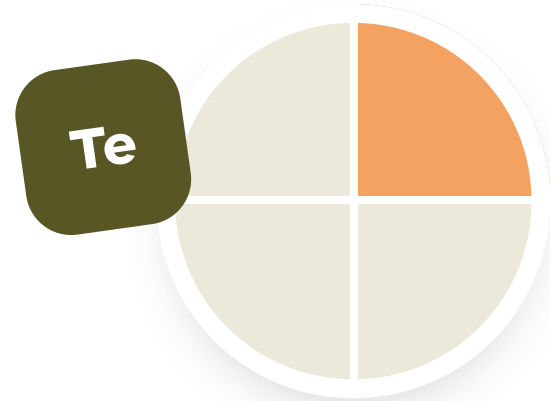




Übungsheft • Technik • Klasse 10

Halbleiter und Digitaltechnik

Erklärungen, 44 Aufgaben in drei Stufen und alle Lösungen, viele mit Begründung.

Name _____ Datum _____

Das lernst du

- Ich kann Diode, LED und Transistor erklären.
- Ich kann logische Schaltungen auswerten.
- Ich kann Zähler, Speicher und Chips beschreiben.

So arbeitest du mit dem Heft

- **Basis** zum Einstieg
- **Standard** zum Üben
- **Plus** zum Weiterdenken

Du musst nicht alles machen.
Fang bei Basis an. Die Lösungen stehen hinten im Heft.



Noch unsicher?

Scanne den Code. Dort wird das Thema Schritt für Schritt erklärt.

dysplus.de/lernen/realschule/klasse-10/technik/te-halbleiter-und-digitaltechnik/diode-und-led

Wichtige Begriffe

Begriff	Bedeutung
Halbleiter	leitet besser als ein Isolator, schlechter als ein Metall
Diode	leitet Strom nur in Durchlassrichtung
Transistor	ein kleiner Strom steuert einen großen
Gatter	verknüpft Signale (UND, ODER, NICHT)
Bit	eine Stelle mit 0 oder 1

Vorwiderstand berechnen

- 1 Gegeben: 5 V, LED 2 V, 20 mA = 0,02 A.
- 2 U am Widerstand = 5 V – 2 V = 3 V.
- 3 $R = 3 \text{ V} : 0,02 \text{ A}$.
- 4 $R = 150 \text{ } \Omega$.

Merksatz: UND: beide 1. ODER: mindestens eine 1. NICHT: umkehren. n Bit haben 2^n Zustände.

Typischer Fehler: Bei 4 Bit zählt der Zähler von 0 bis 15, nicht bis 16. Die 0 zählt mit.

Tipp: Bei diesen Aufgaben geht es um Kleinspannung aus Batterien. An der Netzspannung (230 V) arbeiten nur Elektrofachkräfte.

Bauelemente und Logik

1 Halbleiter und Transistor. Kreuze an.

- a) Silizium ist ein _____. ☐ Isolator ☐ Halbleiter
- b) Eine Diode leitet Strom in _____. ☐ beiden Richtungen ☐ einer Richtung
- c) Eine LED braucht einen _____. ☐ Vorwiderstand ☐ Kondensator
- d) Der Steuereingang des Transistors ist die _____. ☐ Basis ☐ Kathode
- e) Ohne Basisstrom _____ der Transistor. ☐ sperrt ☐ leitet

2 Gatter. Kreuze an.

- a) Das _____-Gatter gibt nur 1, wenn beide Eingänge 1 sind. ☐ UND ☐ ODER
- b) Das _____-Gatter gibt 1, wenn mindestens ein Eingang 1 ist. ☐ UND ☐ ODER
- c) Das _____-Gatter kehrt das Signal um. ☐ NICHT ☐ ODER
- d) Zwei Schalter in Reihe entsprechen _____. ☐ ODER ☐ UND
- e) Zwei Schalter parallel entsprechen _____. ☐ UND ☐ ODER

3 Rechne.

- a) LED 2 V, 20 mA an 6 V: Vorwiderstand _____ Ω
- b) Basisstrom 0,2 mA, $B = 100$: Kollektorstrom _____ mA
- c) UND-Tabelle: Zeilen mit Ausgang 1: _____
- d) ODER-Tabelle: Zeilen mit Ausgang 1: _____

Digitaltechnik

4 Zähler, Speicher und Chips. Kreuze an.

- a) Ein Flipflop speichert _____. ☐ 1 Bit ☐ 1 Byte
- b) Ein Byte hat _____ Bit. ☐ 4 ☐ 8
- c) Ein Chip kann meist nicht _____ werden. ☐ eingebaut ☐ repariert
- d) Ein Mikrocontroller ist _____. ☐ nur ein Widerstand ☐ programmierbar
- e) Die Elektronenröhre wurde vom _____ abgelöst. ☐ Magneten ☐ Transistor

5 Rechne.

- a) 3 Flipflops haben _____ Zustände.
- b) 4 Flipflops haben _____ Zustände.
- c) 8 Bit haben _____ Zustände.
- d) Binär 101 ist die Zahl _____.
- e) Alarm = scharf UND (Tür ODER Fenster): _____ von 8 Zeilen haben Ausgang 1.

6**Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.**

a) Ein Zähler mit 4 Flipflops zählt von 0 bis 15. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

b) Ein Transistor erzeugt zusätzliche Energie. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

c) Eine LED leuchtet auch in Sperrrichtung. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

d) Ein Chip spart Platz und Lötstellen. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

e) Die Tabelle mit 3 Eingängen hat 6 Zeilen. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

Beurteilen und erörtern

7 Erkläre und begründe.

a) Warum braucht eine LED einen Vorwiderstand?

b) Erkläre den Unterschied zwischen einem Transistor als Schalter und als Verstärker.

c) Nenne je eine Anwendung für UND, ODER und NICHT.

d) Wann lohnt sich ein Mikrocontroller statt einzelner Gatter?

e) Die Zahl der Transistoren verdoppelt sich alle 2 Jahre. Um welchen Faktor wächst sie in 8 Jahren?

f) Nenne einen Vorteil und einen Nachteil der Chip-Technik.

8 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Der Transistor machte kleine Computer möglich. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

b) Die Herstellung von Chips braucht kaum Energie. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

c) Beim ODER-Gatter ist der Ausgang auch 1, wenn beide Eingänge 1 sind. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

d) Ein IC enthält immer nur ein Bauteil. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

e) Elektroschrott gehört zu den Folgen der Elektronik. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

9 Ergänze.

a) Die Plus-Seite einer Diode heißt _____.

b) Die Minus-Seite einer Diode heißt _____.

c) Der erste Transistor entstand im Jahr _____.

d) Aus 1 macht das NICHT-Gatter eine _____.

Kannst du das schon?

Kreuze an, wie sicher du dich fühlst. Hier gibt es kein Richtig oder Falsch.

Ich kann ...	sicher	fast	noch nicht
Ich kann Diode, LED und Transistor erklären.	☐	☐	☐
Ich kann logische Schaltungen auswerten.	☐	☐	☐
Ich kann Zähler, Speicher und Chips beschreiben.	☐	☐	☐

Tipp: Bei „noch nicht“ schau dir „Kurz erklärt“ vorne im Heft noch einmal an oder scanne den Code auf dem Deckblatt. Dann probierst du die Aufgaben noch einmal.

Lösungen

Erst selbst lösen, dann vergleichen. Bei vielen Aufgaben steht die Begründung dabei.

●○○ Basis: Bauelemente und Logik

1 Halbleiter und Transistor. Kreuze an.

- | | |
|---|---|
| <p>a) Halbleiter
→ Es leitet besser als Glas, schlechter als Kupfer.</p> <p>c) Vorwiderstand
→ Er begrenzt den Strom.</p> <p>e) sperrt
→ Der Hauptweg bleibt zu.</p> | <p>b) einer Richtung
→ In der Gegenrichtung sperrt sie.</p> <p>d) Basis
→ Dort fließt der kleine Steuerstrom.</p> |
|---|---|

2 Gatter. Kreuze an.

- | | |
|--|--|
| <p>a) UND
→ UND braucht beide Eingänge.</p> <p>c) NICHT
→ Aus 0 wird 1.</p> <p>e) ODER
→ Ein geschlossener Schalter reicht.</p> | <p>b) ODER
→ Ein Signal reicht.</p> <p>d) UND
→ Beide müssen geschlossen sein.</p> |
|--|--|

3 Rechne.

- | | | |
|--|---|--|
| <p>a) LED 2 V, 20 mA an 6 V:
Vorwiderstand 200 Ω</p> <p>d) ODER-Tabelle: Zeilen mit
Ausgang 1: 3</p> | <p>b) Basisstrom 0,2 mA, B =
100: Kollektorstrom 20
mA</p> | <p>c) UND-Tabelle: Zeilen mit
Ausgang 1: 1</p> |
|--|---|--|

4 Zähler, Speicher und Chips. Kreuze an.

a) 1 Bit

→ Ein Byte hat 8 Bit.

b) 8

→ Das ist festgelegt.

c) repariert

→ Man tauscht den ganzen Chip.

d) programmierbar

→ Er enthält einen kleinen Computer.

e) Transistor

→ Er ist kleiner und sparsamer.

5 Rechne.

a) 3 Flipflops haben 8 Zustände.

b) 4 Flipflops haben 16 Zustände.

c) 8 Bit haben 256 Zustände.

d) Binär 101 ist die Zahl 5.

e) Alarm = scharf UND (Tür ODER Fenster): 3 von 8 Zeilen haben Ausgang 1.

6 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Stimmt.

b) Stimmt nicht. Richtig: Er steuert nur den Strom aus der Batterie.

c) Stimmt nicht. Richtig: In Sperrrichtung fließt kein Strom, die LED bleibt dunkel.

d) Stimmt.

e) Stimmt nicht. Richtig: Sie hat $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$ Zeilen.

7 Erkläre und begründe.

- a) **Er begrenzt den Strom. Ohne ihn fließt zu viel Strom und die LED wird zerstört.**
→ Denke an die 20 mA.
- b) **Als Schalter ist er an oder aus. Als Verstärker steuert ein kleiner Basisstrom einen B-mal so großen Kollektorstrom.**
→ Denke an $I_{\text{Kollektor}} = B \cdot I_{\text{Basis}}$.
- c) **UND: Zweihandbedienung. ODER: Alarm bei Tür oder Fenster. NICHT: Dämmerungsschalter.**
→ Denke an Maschinen, Alarm und Licht.
- d) **Bei komplexen Aufgaben mit Zeitabläufen und vielen Sensoren. Er lässt sich programmieren.**
→ Vergleiche eine einfache Verknüpfung mit einer Ampelsteuerung.
- e) **$8 : 2 = 4$ Verdopplungen. $2 \text{ hoch } 4 = 16$.**
→ Rechne $8 : 2$.
→ Dann $2 \text{ hoch } 4$.
- f) **Vorteil: klein, sparsam, zuverlässig. Nachteil: Elektroschrott, Rohstoffe, nicht reparierbar.**
→ Denke an Technik und Umwelt.

8 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

- a) **Stimmt.**
- b) **Stimmt nicht. Richtig: Die Herstellung braucht viel Energie und viele Rohstoffe.**
- c) **Stimmt.**
- d) **Stimmt nicht. Richtig: Ein IC enthält viele Bauteile.**
- e) **Stimmt.**

9 Ergänze.

- a) **Die Plus-Seite einer Diode heißt Anode.**
- b) **Die Minus-Seite einer Diode heißt Kathode.**
- c) **Der erste Transistor entstand im Jahr 1947.**
- d) **Aus 1 macht das NICHT-Gatter eine 0.**